

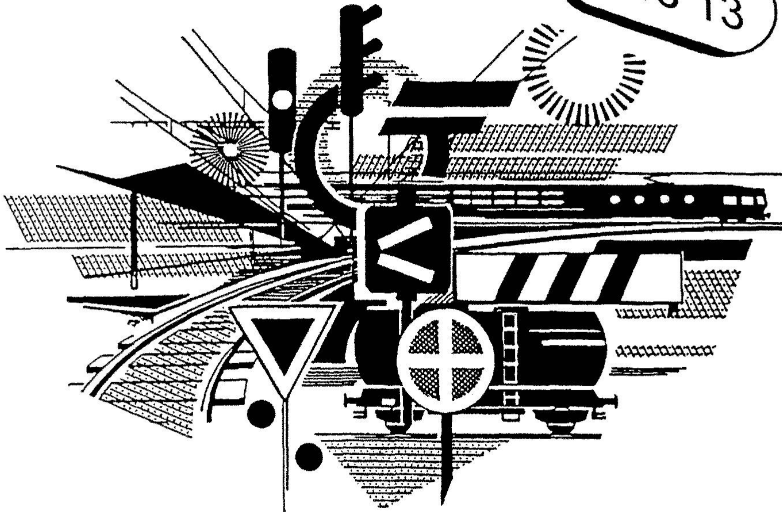


FERVOJFAKAJ KAJEROJ

Neregula informilo pri fakaj fervojaj aferoj.

N-ro 13

ISSN 1602-3730



Eldonas: Internacia Fervojista Esperanto - Federacio

Enhavo:

La modernigo de fervojaj teleregadaj sistemoj por realigo de la interkunlaborado en la traeŭropaj koridoroj

Ioan BUCIUMAN (RO)

La fervoja transportsistemo dum sia evoluo kaj ankaŭ sub la kondiĉoj de ekonomia efikeco montriĝis kiel kompleksa kaj specialigita sistemo kun rimarkeblaj trajtoj – superaj al la aliaj transportsistemoj. La disvolviĝo de la naciaj fervojretoj kaj la politikaj eventoj de post 1990 kreis la premisojn de iu ebla fervojreto traeŭropa, kies vivanteco estas forte kondiĉata de sekureco, de sia kontinueco kaj de iu integra funkcieco ene de unika sistemo. La interkunlaborada kapacito aperas kiel esenca postulo por integrado de la naciaj fervojretoj en la eŭropan fervojan sistemon.

Por modernigo de fervoja reto laŭ la eŭropaj postuloj, la rumana fervojreto estas submetita al ampleksa restrukturada procedo por la integrado, kaj surbaze de ĝia ekonomia efikeco oni starigis la prioritatojn pri asignado de fondusoj por la modernigo. Tiusence la komercaj koridoroj de traeŭropa fervojtransporto, kiu trapasas Rumanion, estas du el la plej grandaj konvenciaj retoj en Eŭropo, nome

- la IV-a koridoro (*Curtici – Arad – Deva - Alba Iulia – Sighisoara – Braşov – Bucureşti - Constanţa*) kaj la
- IX-a koridoro (*Ungheni – Iaşi – Paşcani – Bacău – Adjud – Buzău – Ploieşti – Bucureşti - Giurgiu*).

Gravan rolon en la modernigo de la fervoja reto havas ankaŭ la sistemoj de regado, kontrolado kaj signalado. En Rumanio, la kombino „regado-kontrolado-signalado" forte disvolviĝis en la periodo 1960 - 1970, kiam estis enkondukataj – grandskale – instalaĵoj de elektroteknika centralizado, kaj post la elektriza periodo 1970-1990 per aldonitaj instalaĵoj de aŭtomata bloksistemo, aŭtomata signalado ĉe traknivelaj pasejoj, aŭtomatizado de ranĝostacioj, aŭtomata trajnbremsado ktp.

La disvolvostrategio pri tiaj fervojaj sekurecinstalaĵoj por la periodo 2001 – 2010 celas realigi la interkunlaboradon en la traeŭropaj fervojaj transportkoridoroj, kaj rilatas al jenaj temoj:

- Elektronika centralizado en grandaj stacioj;
- Informadsistemo en mezgrandaj kaj malgrandaj stacioj;
- Enkonduko de manaĝeraj sistemoj en trafiksekcioj, kie ekzistas instalaĵoj de elektronika centralizado kaj instalaĵoj, en kiuj elektroteknika centralizado estas kombinita kun informado;
- Modernigo de la aŭtomata bloksistemo kaj signalado por pluraj rapidoŝtupoj kun kvar indikoj;
- Enkonduko de la moderna Eŭropa Trajnrapido-Reg-Sistemo (*ETCS*), solvo nepre bezonata pro la kondiĉoj por rapidopligrandigo super 120 km/h, kaj pliampleksigo de la funkcioj de aŭtomata trajnbremsado laŭ *ETCS*-nivelo 1;
- Modernigo de instalaĵoj ĉe traknivelaj pasejoj per enkonduko de la nova tipo A*EROFI NA*, kiu fermas traknivelajn pasejojn per simplaj duonbarieroj (ĝis ŝoseomezo) sur fervojlinioj kun rapido ĝis 140 km/h,

respektive per duoblaj duon-barieroj aŭ kompletaj barieroj sur fervojlinioj kun rapido super 140 km/h;
- Anstataŭigo de mekanikaj sekurec- kaj centralizad-instalaĵoj per elektroteknikaj instalaĵoj en simpligita reĝimo;
- Pligrandigo de la funkciebleco de sekurinstalaĵoj.

La realigado de la projektoj en la periodo 2001-2005 konsistas el:
- ekfunkciigo de la elektronika centra regejo en la stacio *Ploieşti Sud* (95 trakforkoj) en la jaro 2001,
- plibonigo de 60 km de dutraka relvojo kun aŭtomata bloksistemo, kaj modernigo de 8 stacioj kun elektroteknika centralizado inter *Bucureşti* kaj *Câmpina* (koridoro IV) - jam finita en la jaro 2004,
- ekfunkciigo de elektronikaj centraj regejoj en la stacioj *Timişoara-Nord* (135 trakforkoj), *Braşov* (104 trakforkoj) kaj *Arad* (197 trakforkoj) en la jaro 2004,
- fino de la laboroj kaj ekfunkciigo de la elektronikaj regcentrejoj en la komplekso *Bucureşti Nord* en la jaro 2005,
- komenco de laboroj por plibonigo de dutrakaj relvojoj kun aŭtomata bloksistemo, kaj modernigo de la instalaĵoj por elektroteknika centralizado en la sekcio *Bucureşti – Constanţa*,
- ekfunkciigo de la sistemo por la regado de trajnrapido laŭ *ETCS*-nivelo 1 en la sekcio *Bucureşti – Câmpina*.

La instalaĵoj de elektroteknika centralizado funkcias per relajsoj. La kondiĉoj de fervojtrafika sekureco estas realigataj pere de logikaj skemoj kun kontaktoj de relajsoj tiel, ke oni povu estri kaj kontroli la trajntrafikon kaj manovradon en la fervojaj stacioj.

Elektroteknikaj centralizadinstalaĵoj kun informadsistemo ĉe la laborloko, en kiu estas prezentataj la telekomandataj kaj telekontrolataj objektoj, estas realigataj laŭ la sama skemo kiel en la elektronika centralizado.

La instalaĵoj de elektronika centralizado respektas – ĝenerale – la „filozofion" de sekureco de la fervojo, almenaŭ la sekureckondiĉojn de la relajsa regejtekniko. La principo por teknika kaj funkcia realigoj de la sistemoj de elektronika centralizado en Rumanio estas la principo de la multobla logiko.

La instalaĵoj de aŭtomata bloksistemo estas tekniko de fervoja sekureco por reguligi la trajnveturojn inter stacioj. Ili estas same modernigataj. En la kvara koridoro oni uzas la bloksistemon aŭtomatan kun kvarindikaj blokaj lumsignaliloj. Inter du trajnoj, kiuj sekvas unu la alian, povas troviĝi unu aŭ pluraj bloksekcioj – laŭ la rapido de ĉiu trajno. Intermita verda lumo signalas, ke la sekvanta signalilo montras flavan lumon. Tiukaze estro de trakciilo reduktu la rapidon ĝis la flavindika signalilo al maksimume 120 km/h. Tiel eblas haltigi la trajnon antaŭ la tria signalilo kun ruĝa indiko.

Inter stacioj la plurŝtupaj signalkodoj konsistas el jenaj indikoj:

- Verda lumo = veturo kun konstanta rapido; almenaŭ du bloksekcioj estas liberaj;
- Intermita verda lumo = veturo kun konstanta rapido; du bloksekcioj estas liberaj; la sekvanta signalilo montras flavan lumon;
- Flava lumo = veturo kun haltcela bremsado; unu bloksekcio estas libera; la sekvanta signalilo montras ruĝan lumon;

- Ruĝa lumo ordonas halton.

Por transiro al la trajnrapido 160 km/h kaj poste en sekvaj etapoj al 200 km/h, la rumana fervojo uzas la signaladon per pluraj rapidoŝtupoj. Tio postulas enkondukon de la moderna Eŭropa Trajnrapido-Reg-Sistemo – nivelo 1, solvo absolute bezonata por rapidokresko super 120 km/h. Al ĝi ankaŭ apartenas la instalaĵoj de aŭtomata trajnbremsado kaj la transsendo de signaloj kun intermita verda lumo kaj kun flava lumo en la kondukistejon de trakciilo.

Menciinda estas la fakto, ke la Eŭropa Trajnrapido-Reg-Sistemo havas tri funkciajn nivelojn de enkonduko en etapoj, laŭ la bezonoj. En la rumana fervojo estas enkondukita (por la kvara koridoro) la unua nivelo, kiu baziĝas je fiksaj bloksekcioj, je signaliloj apud la trakoj kaj je aŭtomata sistemo de protektado, uzante intermitan aŭ duonkontinuan transsendon inter trako kaj trajno – laŭ eŭropaj normoj – por realigi kontinuan regadon de la trajnrapido.

Eksperta sistemo por kalkulado de la pozicio de difekto en elektro-energia instalaĵo

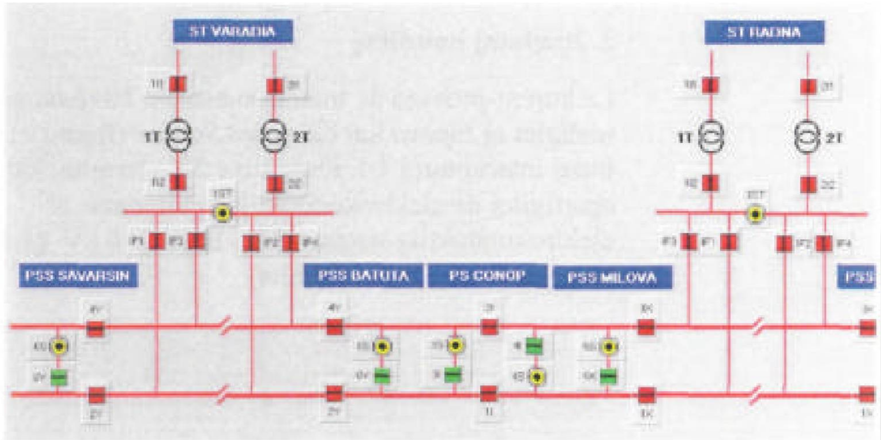
Cristina SARACIUG; Valentin GOLEA (RO)

Eksperta sistemo prezentas la plej modernan aplikon el la kampo de artefarita inteligenteco, kiu ĉizas la scion de sperta homo pere de speciala programo en komputilo. Kvankam ekspertaj sistemoj penetris en plimulton de la agokampoj, ili ne povas realigi pli ol amplekson de la solvokapableco pri la problemoj, ili estas utiligataj kiel suplementaj iloj por fari tre rapidajn decidojn.

La traktata realigita eksperta sistemo estas destinata por refunkciigo de fervojreto en la kazo kiam aperas unu aŭ pli da difektoj. Ĝi estas parto integrita en la centra kontrola sistemo de fervoja energia regejo. Ĉi tiu apliko estas parto el ekspertaj sistemoj pri diagnozo kaj monitorado en reala tempo, kiuj havas la rolon analizi difektojn kaj rekomendi rimedojn per informoj kaj diversaj solvoj memorigitaj en komputilo, surbaze de storitaj konoj en formo de heŭristikaj strukturoj procedintaj kiel sekvo de iu demando.

1. Parametrigo de la sistemo

La prezento de informoj estas forte ligita kun la maniero, kiel estos realigataj la deduktaj normoj, kiuj konstituos fundamentajn konojn.



Figuro 1 Simpligita skemo pri aga radio de reguligilo en la stacio *Arad*

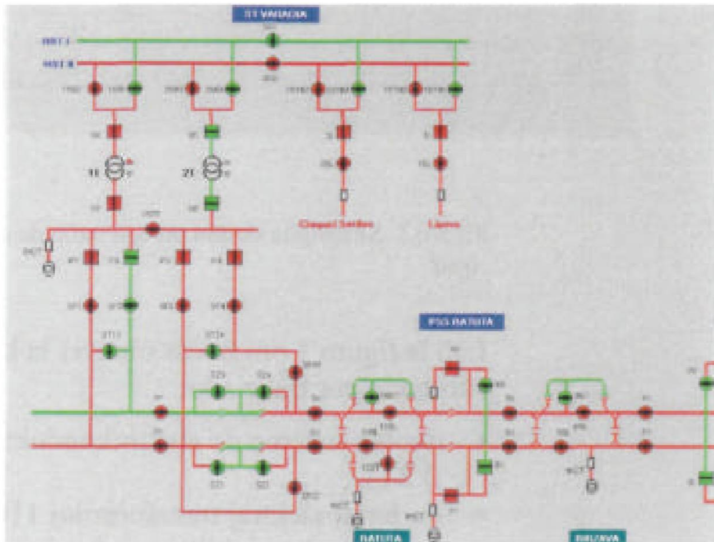
Laŭ la figuro 1 oni povas observi la konsiston de substacio por trakciado:

- duobla sistemo de elektrokonduktilo 110 kV (1 ST, 3 ST),
- du fortaj elektraj transformiloj 110/25 kV (1 T, 2 T),
- du elektrokonduktilaj unufazaj sistemoj,
- kvar elektraj fidroj,
- elektraj interuptoroj (1 I 1, 2 I 1, 1 I 2, 2 I 2, IF 1, IF 2, IF 3, IF 4),
- apartigiloj (3 S, 4 S, 5 S, 6 S).

La prezento de informoj okazas pere de tipaj konoj, kiuj permesas flekseblecon kaj permes-eblecon. La strukturo de sistemoj kun simplaj ĉasioj similas al iu arbo kaj simpligas la decidon kaze de duonprecizaj informoj. Ĉar la traktata reto prezentas kompleksan strukturon, kiu povas esti dividata en subsistemojn, poste en erojn, nepre la ĉasioj estos dinamike ligitaj inter si por permesi hierarkian prezenton de la konoj.

2. Iniciataj kondiĉoj

La kurent-provizo de trakcia substacio *Vărădia* estas realigita el *Lipova* kaj *Câmpuri Surduc* (figuro 2) per liniaj interuptoroj 1 L respektive 2 L (fermita) kaj la apartigiloj de elektrokonduktilo apartenanta al elektrokonduktila sistemo RST II, je 110 kV (1 STB 2 respektive 2 STB 2 – fermita).



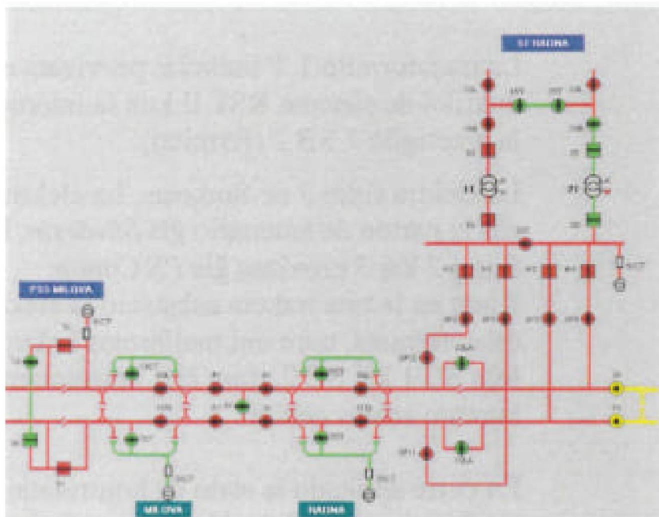
Figuro 2 La agkampo de la trakcia substacio *Vărădia*

La transformilo 1 T funkcias provizata el elektrokonduktiloj de sistemo RST II kun la interuptoro 1 I 1 kaj la apartigilo 1 SB 2 (fermitaj).

La elektra fidro 3 ne funkcias. La elektra fidro 1 provizas la parton de katenario ĝis *Săvârşin*, kaj la elektraj fidroj 2 kaj 3 provizas ĝis *PS Conop*.
Kiam en la tuta trakcia substacio la elektra kurento estas fermata, tiam oni malfermas la kuplitajn apartigilojn SC 1 kaj SC 2, dum ĉiuj konsumantoj de elektrokurento sentas nenion.

En ĉi tiu aplikado la stato de kontrolataj lokoj de elektra fervojo estas elekteblaj per iu „fenestro" (laŭ kibernetika dirmaniero). Kiam la sistemo funkcias permanente, tiam la informoj kaj decidoj estas videblaj sur la ekrano de komputiloj. La kondiĉoj, sub kiuj la sistemo funkcias en kiu ajn momento, estas skribe prezentataj de komputilo al oficisto. Kiam la sistemo funkcias bone, la lokoj por subsekciigo estas fermitaj, la loko de sekciado estas malfermita, kaj la kurento provizas entute la kontaktolineojn (*Vărădia – Conop* kaj *Radna – Conop*).

La trakcia substacio *Radna* konformas al la profunda tipo kun linea elektra fidro 110 kV kaj apartigilo laŭ la figuro 3.



Figuro 3 La agkampo de la trakcia substacio *Radna*

Nun funkcias la transformilo 1 T, provizata de lineaj elektraj fidroj kaj de transformilo 110 kV per interuptoro 1 I 1 kaj apartigiloj 1 SL respektive 1 SB. La elektraj fidroj 1 kaj 3 provizas ĝis *PS Conop*, kaj la elektraj fidroj 2 kaj 4 la parton de la lineo ĝis *Ghioroc*.

3. Diversaj difektoj

3.1. Difekto sur la lineo el *Lipova* je 110 kV

Oni elklikas la interuptoron 1 L. ⇒ Oni signalas mankon de kurento en la lineo 1 L.

Unua fazo: Izolado de la difekto.

► Oni malfermas la elektrokonduktilajn apartigilojn 1 STB 1 kaj 1 STB 2.

Dua fazo: Rekonstituo de la reto.

► Oni kontrolas, ĉu la lineo 2 L havas elektran tension.

- Se ne ekzistas tensio, oni malfermas la kupajn apartigilojn SC 1 kaj SC 2 kaj komencas kurentprovizadon el aliaj najbaraj substacioj (*Câmpuri Surduc, Radna*).

3.2. Difekto en la transformilo 1 T 110 kV

Oni elklikas la interuptoron 1 I 1.

Unua fazo: Izolado de la difekto.

- Oni malfermas la elektrokonduktilan apartigilon 1 SB 1 kaj la interuptoron 1 I 2.

Dua fazo: Rekonstituo de la reto.

- Oni movas meze la ŝtupreguligilon por ŝanĝi la provizadon de elektra kurento per transformilo 2 T
- Oni fermas la elektrokonduktilan apartigilon 2 SB 1.
- Oni fermas la interuptoron 2 I 1. ⇒ Kunligo al SEN.
- Oni fermas la interuptoron 2 I 2. ⇒ Kuplado de ŝarĝo.

3.3. Difekto de la elektra lineo *Batuța – Bârzava*

Oni funkciigas la protekton de lineo sur la elektraj fidroj 2 kaj 4 el *Vărădia* kaj sur la elektraj fidroj 1 kaj 3 el *Radna*.

Unua fazo: Izolado de la difekto.

- Oni malfermas la interuptorojn IF 2, IF 4 – V*arădia* kaj IF 1, IF 3 – *Radna*.
- Laŭ la rimarko „manko de tensio" en la katenario, oni malfermas la interuptorojn 1 I, 2 I – *PS Conop*.

Dua fazo: Rekonstituo de la reto.

- Oni fermas la interuptorojn IF 2, IF 4 – *Vărădia* kaj IF 1, IF 3 – *Radna*.
- Se la interuptoroj IF 2, IF 4 – *Vărădia* elklikiĝas, la difekto troviĝas inter *Vărădia* kaj *Conop* en la kurenta lineo I aŭ II.

- Komenciĝas 3-minuta daŭro por refermi la interuptorojn IF 2, IF 4 – *Vărădia*.
- Oni malfermas 2 Y, 4 Y – *PSS Bătuța*.
- Post tri minutoj oni fermas la interuptorojn IF 2, IF 4 – *Vărădia*.

► Se la interuptoroj IF 2, IF 4 – *Vărădia* elklikiĝas, la difekto troviĝas inter *Vărădia* kaj *Bătuța* en la kurenta lineo I aŭ II, alikaze la difekto troviĝas inter *Batuța* kaj *Conop* en la linio I aŭ II.

- Komenciĝas 3-minuta daŭro por refermi la interuptorojn IF 2, IF 4 – *Vărădia*.
- Oni malfermas 2 Y, 4 Y – *Bârzava*.
- Oni fermas 1 I, 2 I – *Conop*.

► Se la interuptoroj IF 1, IF 3 – *Radna* elklikiĝas, la difekto troviĝas inter *Bârzava* Y kaj *PS Conop*, alikaze la difekto troviĝas inter *Bătuța* kaj *Bârzava* Y.

- Oni malfermas 1 X, 3 X – *Bârzava*.
- Oni fermas 4 Y – *Bârzava*.

► Se la interuptoroj IF 1, IF 3 – *Radna* elklikiĝas, la difekto troviĝas en la stacio *Bârzava*, alikaze la difekto troviĝas inter *Bătuța* kaj *Bârzava* X.

► Se la interuptoroj IF 2, IF 4 – *Vărădia* elklikiĝas kiam oni fermas 4 Y – *PSS Bănuța*, la difekto troviĝas inter *Bătuța* kaj *Bârzava* en la unua lineo, alikaze la difekto troviĝas inter *Bătuța* kaj *Bârzava* en la dua lineo.

Modernigo de fervojstacioj al eŭropaj normoj – „Eŭrostacidomoj"

Teodor STĂNESCU (RO)

Kadre de laboroj por restrukturado kaj profitigeblo de la reto *CNCF – C.F.R.* (Nacia Fervoja Kompanio – Rumanaj Fervojoj), pro ties integrado en la eŭropan reton, unu ĉefa agodirekto estas modernigo de fervojstacioj, precipe de tiuj kun granda volumeno de trafiko kaj kun ekonomia efikeco, pro ties adapto al eŭropaj normoj. Ĉi tiuj investlaboroj estas antaŭvidataj kadre de "Strategio de disvolviĝo de la fervoja infrastrukturo en Rumanio (2001 – 2010)", aprobita fare de la Rumana Registaro la 31-an de majo 2001. La strategio konstituas gravan objektivecon kaj prioritatan financan subtenon.

En la aranĝo de stacio-hierarkio, enhavata en la moderniga programo, oni konsideris la sekvantajn kriteriojn:
- Lokiĝo en la traeŭropaj transportkoridoroj.
- Atendopunktoj ĉe landlimo.
- Nodo de fervojkoneksoj.
- Politika kaj administra centro kun granda nombro de loĝantoj.
- Grava volumeno de pasaĝertrafiko aŭ .vartrafiko.
- Urbo servata de flughaveno aŭ ŝiphaveno.
- Urĝa bezono plibonigi teknikan staton.

Plibonigoj kaj modernigoj de stacioj necesigas reorganizadon de agoj disvolvataj interne de stacioj, por kontentigi la prestopostulojn[1] enhavatajn en *UIC*-direktivo

[1] presti – plenumi servon leĝe devigan

413-0, kaj ankaŭ maksimumigon de oportunecoj por obteni enspezojn el komercaj agadoj, per kiuj oni povas ekonomie subteni la antaŭvidatajn investojn.

La ekzistantaj pasaĝerstacidomoj nun prezentas el arkitektura vidpunkto aron heterogenan, kiu ilustras la tutan evoluon de la transporto sur fervojo de sia komenco ĝis nun. Tiel ni trovas malnovajn konstruaĵojn, kiuj prezentas la periodon 1860 – 1900, multaj el ili valoras kiel historia arkitektura monumento. Ili devas esti korekte prizorgataj kaj adaptataj al la novaj postuloj, sen ŝanĝi ilian koncernan valoron. Aliaj malnovaj konstruaĵoj estis permanente ekspansiantaj kaj modernigataj tiel, ke ili perdis en tiu procedo sian primaran valoron (ekz. *Timişoara, Buzău*).

Alian kategorion de pasaĝerstacidomoj konstituas konstruaĵoj el inter la jaroj 1960 kaj 1980. En tiu periodo oni konstruis serion da novaj konstruaĵoj, inter kiuj la unuaj konservas sian utilecon (*Braşov, Craiova*), sed aliaj estis superataj morale, jam en la momento de konstruo (ekz. *Constanţa*).

La ĝeneralan situacion karakterizas manko de fondusoj; la utiliganto estis trudata fari minimumajn bontenajn aŭ modernigajn laborojn pere de propraj fortoj, kio en tre multaj kazoj rezultis kiel kompromito de la valora primara imago. Tio estas fakto ĉe la pasaĝera stacidomo *Tulcea*. Spite al la diverseco de statoj, oni povas mencii principe kelkajn ĝeneralajn problemojn, kiujn oni retrovas kadre de multaj pasaĝerstacidomoj:

- Neceso apartigi la fluon de pasaĝeroj disde tiu de bagaĝoj, poŝtaĵoj kaj *C.F.R.*-kunveturpakaĵoj, precipe en stacioj kun granda pasaĝertrafiko.

- Plibonigo de spacoj dediĉitaj al vojaĝanta publiko, nome atendosalonoj, haloj, biletgiĉetoj kaj informoficejoj, al la nivelo de la menciitaj postuloj.
- Modernigo de informadsolvoj kaj de rapida gvidado de pasaĝeroj sur gravaj funkciantaj itineroj.
- Restaŭrado de higiena situacio per dotado al sanitaraj servoj.
- Sekurigo de pli bonaj kondiĉoj, aparte por personoj kun specialaj bezonoj, patrinoj kun beboj aŭ handikapuloj, laŭ la nun validaj normoj, kiuj ne ekzistis dum la kreado de tiuj konstruaĵoj.
- Rekonsidero de la arkitekturaj valoroj de konstruaĵoj kaj ilia remeto en la originan valoran staton per riparoj.
- Komercaj spacoj de strikta utileco por servado al la vojaĝanta publiko.
- Unueca traktado de kompleksaj problemoj en la koncerna zono, pere de planoj kaj detaloj de urbanizado.

Por la funkcieco laŭ la superaj parametroj de stacidomoj, estas precipe grava la sekurigo pere de rimedoj konformaj al la nivelo de nunaj postuloj. Ni devas substreki, ke lastatempe la konsumo de elektra energio kreskis. Tiurilate imponis la realigo de nutrado el novaj transformstacioj kun kreskanta povumo. Disigaj retoj ne plu estas respondantaj por kontentigi la konsumantojn tiel, ke oni devis ankaŭ tion nove pripensi.

La liverado de akvo kaj la kanaltubaro restas problemoj, kiujn oni ne povas konservi en la nuna situacio, sed devas esti ankaŭ traktata, por ke ili estu respondantaj al modernigo de tutaj fervojterenoj. La liverado de termika energio devas esti pripensata moderna koncepto, sen poluado de la medio kaj laŭ starigitaj parametroj.

La vasta gamo de solvoj kaj novaj produktoj disponeblaj sur merkato sekurigas en tiu kampo grandan kaj utilan varieblon. En la kampo de utilaj rimedoj ne estu neglektataj la instalaĵoj de klimatizado, multe bezonataj en la somerperiodo cele al komforto por pasaĝeroj kaj personaro. Simile kaj ne en la lasta vico, la telekomunikad- kaj informadinstalaĵoj por pasaĝeroj devas esti levataj al nova normo.

La plibonigoj estantaj en la studoj de farebleco estas faritaj surbaze de analizo de la ekzistanta situacio kaj havas la celon reorganizi la agadojn disvolvatajn interne de stacio por sekurigi plibonigitajn prestojn kaj servojn, modernajn kaj akcepteblajn por klientoj. La celo de la enkonduko de tiaj stacioj en la pakon de investoj estas unuece trakti diversajn staciojn laŭ efikeco, el vidpunkto de rentabilitato kombinata inter la agadoj de ekspluato kaj komerco. La prilaborado de la fareblo-studaĵoj estis plenumata fare de la Instituto por Studado kaj Projektado de Fervojoj, kunlabore ankaŭ kun aliaj projektaj institucioj. La orientadon al merkatekonomio en la spacoj por prestoj, servoj kaj detala komerco, oni realigas kunlabore kun laŭfakaj societoj, pere de adapto de la projekto en la fazo de efektivigo al specifaj postuloj.

La gamo de sekurigitaj komercaj servoj estas tre diversa kadre de ĉiu stacio, kaj enhavas spacojn por servoj de poŝto, telefono, fakso, monŝanĝo, unua medicina helpo, hotelinformado, urba kaj turisma transporto, por restoracioj, bufedoj, ĵurnalvendejoj, tabakvendejoj, librovendejoj, frizejoj, florvendejoj, detala komerco, tranoktado ktp. La utilaj rimedoj orientataj al pasaĝeroj kaj ankaŭ la spacoj antaŭvidataj por detala komerco kaj gastronomio estas establitaj kadre de ĉiu stacidomo. Ne en la lasta vico estis konsiderataj plibonigoj koncerne spacojn por reklamo kaj ankaŭ koncerne parkadlokojn por aŭtomobiloj.

Sur la tereno de fervojstacioj memkompreneble estas antaŭvidate instali plibonigitan informsistemon inkluzive de gvidado sur la alireblaj vojoj sur la tereno. La pasaĝerkajoj sekurigos facilan aliron al trajnoj kaj estos ekipitaj per kovraĵoj kaj apartaj plibonigoj dediĉitaj al handikapuloj.

La projektoj antaŭvidas klaran kaj modernan arkitekturan stilon subtenatan per utiligo de kutimaj lokaj materialoj. Vitraj fasadoj abunde kreas videblojn al la plej gravaj surlokaj objektoj, kaj samtempe tiel solvita enirhalo sekurigas bonan naturan iluminon.

Laŭ definitiva decido, kune kun lokaj aŭtoritatoj, la plano de terenoj sekurigos ankaŭ la urbanizan dezajnon de konstruaĵoj, por ke ili harmoniu kun la specifaĵoj de la koncerna zono. La primara kvalito de konstruaĵoj estos restarigata, ilia historia aspekto respektata, tamen adaptata al la aktualaj bezonoj kaj postuloj de pasaĝeroj.

Skizo pri la evoluo de lokomotivoj ĉe la Rumanaj Fervojoj C.F.R.

Emil TUDORACHE (RO)

La evoluo de vaporlokomotivoj en la malnova Rumanio estis ĝenerale simila al tiu en la aliaj eŭropaj landoj konstruantaj lokomotivojn, ĉar la tuta lokomotivaro de *C.F.R.* estis ĝis la unua mondmilito konstruita fremdlande. Enlanda konstuado de lokomotivoj por *C.F.R.*-reto komenciĝis en 1926, unuafoje en la uzino *Reşiţa* [reŝica], kaj poste ekde 1928 en la uzino *Malaksa* en Bukareŝto. Post unuiĝo la 1-an de julio 1882, la lokomotivaro de *C.F.R.*, ĝis tiam ekspluatata de diversaj kompanioj, havis 193 lokomotivojn. La lokomotivoj konstruitaj ĝis 1890 por *C.F.R.* estis baptitaj per nomo, kiu konserviĝis ankaŭ poste.

La fervojoj penetris en la tiamajn provincojn de Rumanio, unue en Banuslandon (1854) kaj poste en Dobruĝon (1860), Transilvanion (1868), Bukovinon, Valaĥion, Moldavion (1869) kaj Oltenion (1875). La konstruo de la unua fervojlinio en Banuslando komenciĝis en 1847, interrompiĝis de 1848 ĝis 1849 pro la burĝademokratia revolucio, kaj finiĝis en 1854.
Por trakciado de la fama trajnparo Orient-Ekspreso sur la rumana teritorio, en 1886 estis liverataj unuaj 8 grandrapidaj lokomotivoj (95 km/h) de tipo 1-841 *"Orleans"*, de la germana firmao *Hannoversche Maschinenbau AG Hannover-Linden.*

Tiuj lokomotivoj havis *Westinghouse*-bremson kaj *Haushälter*-rapidmezurilon. Aliaj 6 lokomotivoj de la germana maŝinfabriko *Richard Hartmann Chemnitz* (1887) povis atingi la rapidon 115 km/h. Por vartrajnoj en la sama periodo por *C.F.R.* estis konstruataj 30 lokomotivoj en la firmao *Société Alsacienne de Constructions Mécaniques Graffenstaden*, kiuj havis trakcirado-diametron 1205 mm, kaj povis atingi la rapidon 59 km/h.

El la jaro 1890 estas ĝis hodiaŭ konservita la lokomotivo *"Murgeni"* [murĝenj], konstruita en la firmao *Société Franco-Belge de Matériel de Chemin de Fer din La Croyère*. Aliaj lokomotivoj, ankaŭ belgaj, estis konstruataj en 1884 de la firmao *Hainaut-Colliet*. Unu lokomotivo liverita de la germana lokomotivfabriko *Kraus & Co München* estis en 1939 donita al la muzeo de *C.F.R.*, sed en aprilo 1944 detruita de usonaj bomboj.

Ekde 1893 ĝis la unua mondmilito, granda plimulto de la *C.F.R.*-lokomotivoj estis konstruitaj laŭ specifaj kondiĉoj por ekspluatado ĉe *C.F.R.*, nome temis pri necesa adapto al bruligeblo de peza distilprodukta mazuto kaj de hejma karbo. La akiro de lokomotivoj okazis surbaze de aŭkcio. El tiu periodo estas menciindaj ankaŭ dudek lokomotivoj konstruitaj en la germana firmao *Henschel & Sohn Kassel* en 1884, ilia maksimuma rapido estis 73 km/h. El ili ni ĝis hodiaŭ konservis unu ekzempleron. La rumana inĝeniero *Kosmovici* studadis la servadon de lokomotivoj en ekspluatado, kaj proponis aĉeton de 39 lokomotivoj ĉe la fabrikoj *Kessler Esslingen, Societe StEG* en Vieno kaj tiu en Budapeŝto, dum la periodo 1898-1907.

En 1902 *C.F.R.* por eksprestrajnoj enkondukis la unuajn *compound*-lokomotivojn kun duobla ekspansio de vaporo. Ili estis mendataj ĉe la itala firmao *Ernesto Breda* en Milano, precipe por la malfacilprofila montara linio *Ploieşti – Predeal* (1000 m super la marnivelo). La lokomotivoj estis konstruataj – kun iuj malgrandaj modifoj – laŭ la svisa tipo 3/5 de la montara linio *Saint Gothard* (1154 m super la marnivelo) kaj atingis rapidon 113 km/h. Ili estis utiligataj inter 1902 kaj 1913 ankaŭ en la trakciado de Orient-Ekspreso sur la teritorio de Rumanio. Kvankam la veturmaniero estis komforta eĉ ĉe 100 km/h, la *compound*-lokomotivoj ne donis konvenajn ekspluatajn rezultojn rilate al konsumado de specifa brulaĵo. La avantaĝoj de la *compound*-sistemo estis preskaŭ nuligataj pro la grandaj prizorgaj elspezoj kaj pro komplikeco de regado. Sekve oni decidis ilian transformon en lokomotivojn kun superhejtado kaj simpla ekspansio.

La plialtiĝo de pasaĝertrajna ŝarĝo kaj la neceso plialtigi la rapidon de vartrajnoj kondukis en 1905 al vastigo de *C.F.R.*-lokomotivaro per la unuaj 25 lokomotivoj ekipitaj per *Kraus-Helmholtz*-boĝio, en kiu antaŭa nur portanta radakso estas artike ligita kun la unua, laŭlarĝe movebla kuplita radakso. La bonaj rezultoj de tiuj lokomotivoj, obtenitaj per miksa uzado, instigis la *C.F.R.*-administracion mendi 43 pliajn similajn lokomotivojn en la periodo 1906–1909 ĉe la fabrikoj *Societe StEG*, *Richard Hartmann Chemnitz* (Germanio) kaj *Hartmann Lugansk* (iutempe *Voroŝilovgrad*, Ukrainio). Egalajn lokomotivojn, sed kun rado-diametro je 197 mm pli granda, *C.F.R.* akiris de la uzino en *Kolomna* (Rusio) en la sama periodo.

Peĉo aŭ mazuto – ĝenerale malmulte uzataj restaĵoj de atmosfera petroldistilado – estis uzataj ĉe *C.F.R.* ekde la pasinta jarcento per brulaĵinjektiloj de tipoj *Urguhart* (1887) kaj *Orleans Holden* (1897) devenintaj de *Great Eastern Railway* (Anglio), kaj de rumanaj tipoj *Teodor Dragu* (1902) kaj *Gheorghe Kosmovici* (1905). En 1906 estis uzataj entute 537 lokomotivoj, el kiuj 370 estis ekipitaj per miksitaj brulaparatoj por peĉo kaj lignito.

En la jaro 1910 *C.F.R.* enkondukis la unuajn lokomotivojn ekipitajn per vaporsuperhejtilo de tipo *Schmidt* kaj per pumpiloj por lubriki vaporcilindrojn, kiujn movis la movomekanismo de la lokomotivo. En 1913 sur *CFR*-linioj estis entrafikigataj la unuaj 20 lokomotivoj de tipo *Pacific* kun maksimuma rapido 126 km/h. Tiujn tre elegantajn lokomotivojn konstruis la firmao *J. A. Maffei München* kaj poste la firmao *Henschel & Sohn Kassel*. La kvar cilindroj kun simpla ekspansio estis kuplitaj kun la unua trakcia radakso. La tuta hejtsurfaco ampleksis 315,2 m² kaj la totala maso de lokomotivo estis 90 tunoj.

Tiaj lokomotivoj – de miksaj tipoj – estis konstruataj en la fabriko *Societe StEG* en Vieno.
Antaŭ la unua mondmilito, *C.F.R.* disponis pri 976 lokomotivoj, el kiuj la plej malnovaj – konstruitaj inter 1860 kaj 1863 de la angla firmao *Beyer Peacock* – apartenis al la linio *Constanța – Cernavodă*. En la jaro 1915 la lokomotivaro de *C.F.R.* konsistis el 932 lokomotivoj, inter ili kvar larĝaŝpuraj (1524 mm) kaj ses etŝpuraj (1000 mm). Fine de la unua mondmilito (1918) preskaŭ la tuta *C.F.R.*-reto estis detruita aŭ difektita. El la komenca lokomotivaro restis nur 265 lokomotivoj

Magnetvojo en Ĉinio

SHI Xueqin (CN)

En decembro 2002, en la ĉinia Ŝanhajo, estis finkonstruita la demonstra trako de grandrapida magnetŝveba trajno, uzanta germanan teknikon EMS. En la lasta tago de 2002, la ĉina ĉefministro *Zhu Rongji* kaj la germana ĉefministro *Gerhard Schröder* iris al Ŝanhajo speciale por ĉeesti la ceremonion de startanta magnetŝveba trajno. Ekde la kontrakta subskribo por la trako ĝis la eksperimenta ekveturo, la konstruado daŭris malpli ol du jarojn. La trako, pri kies elkonstruo oni en Germanio disputis kelkajn jarojn, konigis al homoj „la veran ĉinan rapidecon", Ĉinio sukcese kaptis la unuan komercan eks-pluatadon de „magnetŝvebado" en la mondo.

La magnetŝveba trajno jam estas alloga vidindaĵo en Ŝanhajo. Kiel la unua komerca veturlinio en Ĉinio, eĉ en la mondo, la trako longas 29,863 km. Komencita sudflanke de *Longyanglu*-haltejo apud la dua metrolinio en okcidento, ĝi direktiĝas al la internacia flughaveno *Pudong* en oriento. La veturo en la plej alta projekta rapido 430 km/horo bezonas 7 minutojn. Laŭ la projekto estis por la trajno konstruitaj naŭ vagonoj. La unua vagono estas longa 27,196 metrojn, la ceteraj 24,768 metrojn, kaj ĉiuj vagonoj estas larĝaj 3,7 metrojn. La trajno povas samtempe veturigi 959 pasaĝerojn.

En junio 2000, la ĉina registaro decidis konstrui la demonstran trakon de altrapida magnetŝveba trajno nur por akiri detalajn komparajn datenojn pri tekniko, sekureco kaj ekonomieco inter grandrapida rado-relo-sistemo kaj magnetŝveba sistemo. Post 22-monata konstruado, la 31-an de decembro 2002, la unua magnetŝveba

trajno, konsistanta el tri vagonoj, eksperimente unutrake veturis kaj atingis projektan rapidon 430 km/horo. Plue, post unujara dutraka sistema reguligado, realiĝis aŭtomata naveta veturado de du aŭ tri trajnoj. Du trajnoj preterpasis sin ĉe rapido 430 km/horo. Interalie, eksperimente veturis trajnoj konsistigitaj ankaŭ el 2, 5 aŭ 8 vagonoj. Kvinvagona trajno rapidis eĉ 500 km/horo. Post plua trimonata ekzamena veturado, la 13-an de aprilo 2004 estis subskribita la traktato pri ekipa provizado kaj teknika servado kaj estis kontrakte akceptita la tuta konstruo. En majo 2004 komenciĝis la komerca ekspluatado. La magnetŝvebaj trajnoj veturas sekure, stabile kaj akurate, ĝis julio 2005 ili jam transportis kvar milionojn da homoj kaj trairis jam pli ol 1,7 milionojn da kilometroj.

Ĝis hodiaŭ okazis neniu problemo rilate al sekureco de la trajnoj. La investa elspezo/km por magnetvoja trako egalis al duono de elspezo por metroo, kaj estis nur iom pli alta ol la elspezo por malpeza transporto sur supertera (sur viaduktoj) fervojlinio. La investa elspezo/km por la ŝanhaja magnetvojo estis 300 milionoj da juanoj *(RMB)*.

Pasaĝeroj veturantaj per magnetŝveba trajno sentas komforton. La konsuma energio/km de la trajno prezentas trionon de konsuma energio/km de aviadilo kaj du trionojn de konsuma energio/km kaze de fervoja eksprestrajno. Tio havas sendube gravan signifon por nia hom-socio, ĉiam pli kaj pli streĉata per energetika problemo. La sekureco de trajno estas bona, kaj la vojaĝado entute oportuna. La praktikado de la demonstra veturlinio pruvis, ke magnetŝveban teknikon ni jam povas konsideri ĝenerale matura kaj sekura.

Historio pri grandaj rapidoj en Francio - la fervojaj rekordoj

Jean Ripoche (FR), trad.

Kiam oni parolas pri grandaj rapidoj en Francio, oni devas elvoki la diversajn rekordojn aŭtentigitajn de la komenco de la fervoja veturigado.
Pro tio, mi unue elvokos, kronologie, la diversajn rekordojn okazintaj ĉe la fervojo. Kaj poste mi parolos pri la grandaj rapidoj en Francio.
De fora tempo, la diversaj fervojaj entreprenoj interesiĝis pri la fervojaj rekordoj.

Notinde estas ke, inter la rapido de 144 km/h de la vaporlokomotivo « *Crampton Est* » kaj la nuna plej granda rapido (515,3 km/h) atingita per motorvagono de tipo « *Atlantika TGV* », oni bezonis unu jarcenton por plikreskigi ĝin je 371 km/h .



Crampton n-ro 80 en Parizo, 2003 dum « Le Train Capitale «

Mi proponas prezenti al vi kronologion de tiuj rekordoj okazintaj en Britio, Germanio, Usono kaj en Francio.
En 1829 brita vaporlokomotivo atingis la rapidon 47 km/hore,
En 1846 alia brita lokomotivo veturis je 120 km/hore,

En 1890 la franca vaporlokomotivo « *Crampton Est* » sukcesis je la rapido je 144km/hore,
En 1891en Usono, oni sukcesis je 146 km/hore,
En 1903 en Germanio, elektra motorvagono atingis 210,2 km/hore,
En 1931 eksperimenta veturilo movata per helico en Germanio atingis 230,23 km/hore,

En 1938 la vaporlokomotivo "*Pacific Mallard*" en Britio atingis 202 km/h. Tiu rekordo ankoraŭ validas nun,
En 1954 la elektra lokomotivo *CC 7121* atingis 243 km/hore,
En 1955 elektra lokomotivo *CC 7107* atingis 331 km/hore,
En 1981 sur la nova linio de Parizo al Liono, *TG* - vagonaro atingis 380 km/hore,
En 1988 sur nova linio en Germanio *ICE*-vagonaro sukcesis je 406,9 km/hore,
En 1989 franca *TGV* atingis 482,4 km/hore,
En 1990 franca *TGV* sukcesis je la rapido de 515,3 km/hore sur la nova linio de Parizo al *Tours*.

Ne forgesu ke la plej grand rapido atingita de trajno okazis en 2003 en Japanio per magnetvoja veturilo « *Maglev MLX01* » veturinta je 581 km/hore . Sed tiu transport-sistemo havas nek relojn nek radojn.

Grandaj rapidoj

La ideo enkonduki en Francio la grandrapidajn motorvagonkombinaĵojn de tipo *TGV* aperis en la 60-aj jaroj, post kiam Japanio komencis la konstruadon de siaj grandrapidaj motorvagonoj « *Shinkansen* » en 1959. Tiuepoke, la franca fervoja entrepreno *SNCF* pripensis la venontajn evoluadojn en la fervoja transporto, ĉefe por la pasaĝeroj.

Ankaŭ la entrepreno *SNCF* estis stimulata per la eksperimentadoj de veturilo **aerkusena,** kies tekniko rilatis al kuseno en kiu oni generas aero-premon cele al subporti la veturilon. Tiu sistemo estas tute malsimila al la kutima procedo (rado /relo) de la fervojo. Samtempe ĝi eksperimentis sur vojo al uzado de motorvagonoj gasturbinaj testante en 1967 la prototipon *TGS*.

En la unua versio, **TGV –motorvagonoj estis movataj per gasturbinoj**. Tiu elekto estis farita pro la malgranda dimensio kaj la forta potenco de gasturbinoj. La unua prototipo estis ununure konstruita gasturbina TGV-kombinaĵo. Sekve de la petrola krizo en 1973, denove oni elektis la elektran trakcion nutritan per katenarioj. La konsidero de tiu elekto estis tiom politika, kiom teknika aŭ ekonomia. Fakte la energio-prezo konstituis nur 5% de la trackcio-kosto kaj la kosto de elektra trajno estis nur 10% malpli alta ol por dizela trajno, senkalkulo de la fiksa instalaĵo. Plie, la kapacito de elektra trajno superas tiun de dizela trajno

Tamen la provoj de la kombinaĵo *TGV 001* alportis multajn instruadojn utilajn por la sekvo de la projekto, ĉefe ĉe la bremsado je granda rapido, kiu postulas disipi grandan kvanton da kineta energio. La provoj ankaŭ

estis utilaj en la aerodinamiko kaj en la signaladsistemo. La vagonkombinaĵo estis artikita, du vagonkestoj apudaj apogas sin sur komuna boĝio konservante la eblecon de intera moviĝo. Tiu **prototipo** atingis la rapidon 318 km/h, rekordon nun ankoraŭ aktualan en termika trakcio. Pri la *TGV*-aspekto kaj interne, kaj ekstere kun la karakteriza « nazo » de la kapa motorvagono, respondecas la dezajnisto origine brita *Jack Cooper*. Tiu « stilo » memorsignis la sekvantajn generaciojn de la veturilaro.

La transiro al la elektra trakcio devigis repreni la programon de la esplorado kaj de la provoj en multaj kampoj. En 1974, la entrepreno *SNCF* transformis elektran motorvagonon *Z 7110* por konstrui prototipon alinomatan *« Zebulon »*, kiu permesis testi plurajn novajn enkondukaĵojn, la motorojn frame suspensiatajn por malŝarĝi la boĝiojn, la pantografon duetaĝan, novajn evoluigojn pri la suspensio kaj pri la bremsado. La motoroj frame suspensiataj ebligis malpezigi la motorvagonoj je 2,95 tunoj. La motorvagono *« Zebulon »* traveturis proksime unu milionon da km en provoveturoj.

En 1976 la franca registaro aprobis la projekton kaj decidis konstrui la unuan novlinion inter Parizo kaj Liono (vidu p. 5) *LN 1* (Linio Nova 1). Per pruntaĵoj la entrepreno *SNCF* financis la tutan projekton. Tio kaŭzis grandegan ŝul-diĝon de la francaj fervojoj, kiu kondukis al kreado de nova societo nomata *RFF* (Reto Franca Fervoja).
Post provkampanjo farita per du vagonaroj de antaŭaj serioj, la unua mendaĵo estis liverata ekde la 25-04-1980. La ekfunkciigo de la *TGV*-trajnoj por la publiko okazis inter Parizo kaj Liono la 27-09-1981. La iniciala celo konsistis el afervojaĝoj inter tiuj du urboj. Sed ek-

de origine, multaj pasaĝeroj vojaĝantaj por turismaj aŭ por personaj celoj permesis grandigi la oferton per la 2-a klaso, kiu ebligis akiri novan negoco-parton. La nova enkondukaĵo estis ne nur teknike sed ankaŭ komerce avantaĝa pro la tarifa simpleco.
Deposte, aliaj novlinioj estis konstruitaj strukturante stelreton ĉirkaŭ Parizo.
Nun la franca rapidtrafika reto konsistas el linioj nomataj :

- *LGV* (Linio de granda rapido) Atlantika *(LN 2)* al Tours kaj Le Mans ekde 1989,
- *LGV* Norda (*LN 3)* al *Calais* kaj belga landlimo ekde 1993,
- *LGV Rhône-Alpes (LN4)* daŭrigante la *LGV* sud-orienta de Liono al *Valence* ekde 1992,
- *LGV Mediteraneo (LN5)* de *Valence* al *Marseille* kaj *Nimes* ekde 2001.

La servo *« Eurostar »* kunligas Francion kun Londono tra la tunelo sub Maniko ekde 1994.

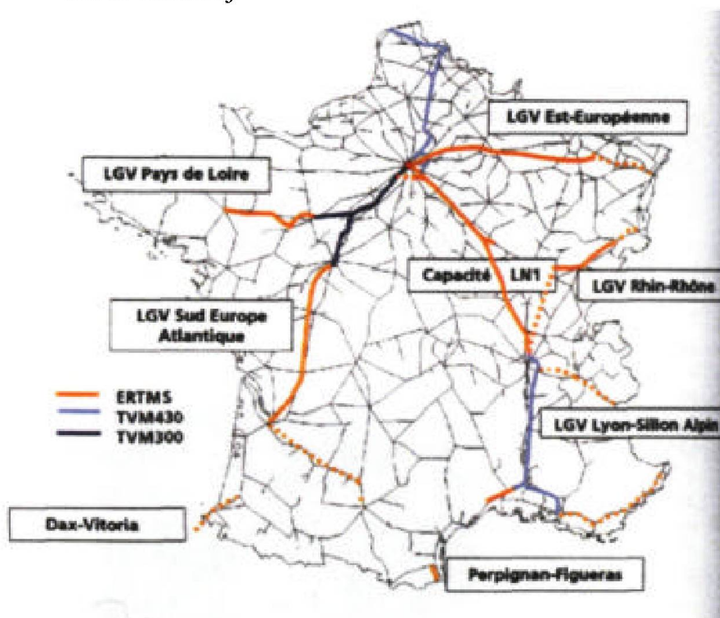
Tiu reto steloforma estis kompletigita per relvojinter-konektado en la pariza regiono.
Nova linio de Parizo al Strasburgo (*LGV* orienta) estas nun konstruata. Por kompletigi la francan reton, aliaj novlinioj estas realigitaj en Belgio, Nederlando, Britio.

La francaj *TGV* – trajnoj ne estas la unuaj trajno kun granda rapido. La japanaj trajnoj *« Shinkansen »* kunligas *Tokyo* al *Osaka* ekde la 1-a de oktobro 1964 ; tio estis 17 jarojn antaŭ la unuaj francaj TGV-trajnoj.

TGV-trajno ĝis nun konservas la mondan rekordon pri la fervoja rapido. En 1990 per provovagonaro de

atlantika tipo mallongigita al 3 vagonoj (anstataŭ 8) eblis atingi 515,3km/h. *TGV*-trajno ankaŭ estigis rezistokapablo-rekordon veturigante la 26-an de majo 2001 de *Calais* al *Marseille* (1067,2 km) en 3h kaj 29 min. Ĝis nun *TGV* –trajnoj estas la plej rapidaj en regula servo.
La 1-an de novembro 2003 *TGV*-trajnaro festis sian unuan miliardon da pasaĝeroj ekde la inaŭguro de la servo en 1981, dua en la mondo post *Shinkansen* - trajnaro (5 miliardoj da pasaĝeroj en 2000). La dua miliardo estas atendata por la jaro 2010.

Jaron post jaro, la TGV-reto ampleksiĝas, pli kaj pli iĝas eŭropa. Pro tio ni devas pripensi la estontecon kaj studi kiamaniere la trajnoj je granda rapidoj povas libere veturi sur diversaj alilandaj retoj, per diversaj sekurec-sistemoj.

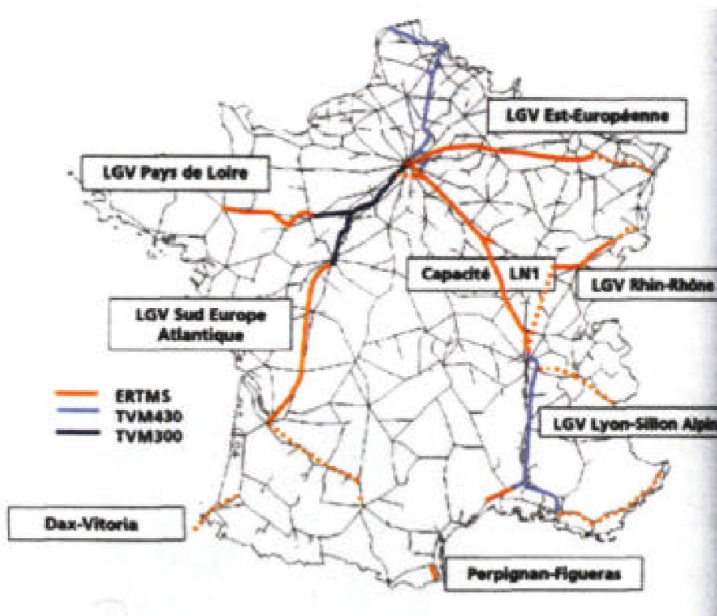


TGV "V 150", vidu p. 30.

Bonvolu rigardu la mapon. Vi vidas ke jam ekzistas la sistemoj nomataj:

- *TVM 300* Transmisio vojo / maŝino por veturoj ĝis 300 km/h
- *TVM 430*, ĝis 430 km/h
- ERTMS

Sed tio estas alia temo



Nova rekordo ĉe la franca fervojo

Denove provo okazis sur la nova linio de Parizo al oriento. La 3-an de aprilo 2007 la *TGV-trajno* "V 150" (tiel nomata pro la kaŭzo, ke la rapido-celo atingenda estis po 150 metroj sekunde) sukcese atingis tiun celon kaj eĉ superis ĝin atingante la rapidon de 574,8 km/h.

Por la cirkonstanco kelkaj realigitaj modifoj koncernas la radojn, aerodinamikon, katenario-tension. La trajno mem konsistis el 2 lokomotivoj enkadrantaj 3 pasaĝer-vagonojn, vidu p. 29.